

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08316598  
PUBLICATION DATE : 29-11-96

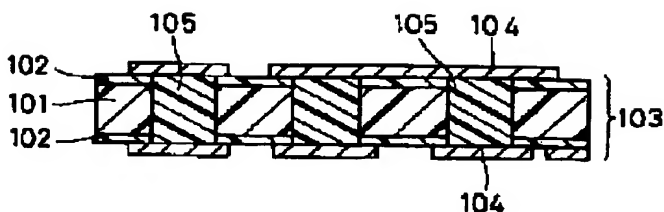
APPLICATION DATE : 16-05-95  
APPLICATION NUMBER : 07117127

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : NAKATANI SEIICHI;

INT.CL. : H05K 1/03 H05K 1/02 H05K 1/09  
H05K 1/11 H05K 3/38 H05K 3/46

TITLE : PRINTED WIRING BOARD AND  
PRODUCTION THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a highly reliable printed wiring board, and production method thereof, in which the metal wiring is bonded rigidly to the board and connected stably, in both electrical and mechanical view points, with a conductive paste filling a through hole.

CONSTITUTION: An insulating board body 101 comprising an organic nonwoven fabric impregnated with thermosetting resin is covered, on the surface thereof, with an insulating resin layer 102. Since a circuit pattern 104 is bonded to the resin layer 102, adhesion between the circuit pattern 104 and a board 103 is enhanced and the circuit pattern 104 is connected well electrically and mechanically with a conductive paste 105. This structure realizes a highly reliable printed wiring board excellent in durability and electric characteristics.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-316598

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	1/03	6 3 0	7511-4E	H 0 5 K 1/03 6 3 0 E
	1/02			1/02 C
	1/09	7511-4E		1/09 D
	1/11	6921-4E		1/11 N
	3/38	7511-4E		3/38 D

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-117127

(22)出願日 平成7年(1995)5月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中谷 誠一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

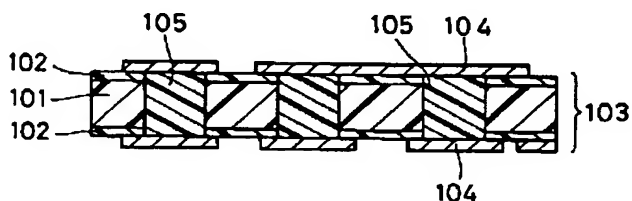
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54)【発明の名称】 プリント配線板およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 基板と金属配線が強固に接着し、貫通孔に充填された導電性ペーストと金属配線が電気的かつ機械的に安定に接続された、信頼性の高いプリント配線板及びその製造方法を提供する。

【構成】 熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布からなる絶縁基板本体101の表面が絶縁性樹脂層102で覆われ、この樹脂層102に回路パターン104が接着されていることにより、回路パターン104の基板103への密着力が向上するとともに、回路パターン104と導電性ペースト105とが電気的かつ機械的に良好に接続されたものとなる。この結果、耐久性および電気特性に優れた信頼性の高いプリント配線板を実現できる。



- 101 絶縁基板本体
- 102 絶縁樹脂層
- 103 絶縁基板
- 104 回路パターン
- 105 導電性ペースト

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂含浸有機質不織布材からなるシート基板の厚さ方向に貫通孔が形成され、前記貫通孔に導電性樹脂組成物が充填され、前記シート基板の両面にその一部が前記導電性樹脂組成物に電気的に接続する配線パターンが形成されているプリント配線基板であって、前記シート基板の表面が絶縁性樹脂層で覆われ、この絶縁性樹脂層に前記配線パターンが接着されていることを特徴とするプリント配線板

【請求項2】 基板の含浸樹脂と絶縁性樹脂層を構成する樹脂が共有結合により一体化されている請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項3】 基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の一成分である樹脂が共有結合により一体化されている請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項4】 基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の一成分である樹脂が熱硬化性樹脂である請求項1に記載のプリント配線板

【請求項5】 熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂、熱硬化性ポリブタジエン樹脂、フェノール樹脂及びポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つである請求項4に記載のプリント配線板。

【請求項6】 基板の有機質不織布材が耐熱性合成繊維または紙である請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項7】 導電性樹脂組成物中の金属微粒子の存在量が80～92.5重量%の範囲である請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項8】 複数の基板が積み重ねられ、各層の配線パターンが各層毎に絶縁性樹脂層に接着されている請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項9】 未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性樹脂ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の両面に金属箔を貼り合わせ、次に基板材料を加熱加圧して圧縮硬化させることにより前記樹脂層に前記金属箔を接着させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターニングすることを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項10】 未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ

方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性樹脂ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の中間基板体を作成し、次にこの中間基板体を2枚用意し、それぞれの前記金属箔の面が外側となるように配置した状態にして、これらの間に少なくとも2層以上の配線パターンを有する回路基板を挟持し、さらにその外側に2枚の金属箔をそれぞれ配し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターニングすることを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項11】 未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性樹脂ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して中間接続体を作成し、複数の両面プリント配線基板の間に、それぞれ前記中間接続体を挟持し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、前記複数の両面プリント配線基板を前記中間接続体を介して一体的に接合することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項12】 未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層の厚みが5～30μmの範囲である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項13】 第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度と第2の熱硬化性樹脂の硬化開始温度の差が10℃以上である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項14】 加熱加圧する際の加熱温度が170～260℃の範囲である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項15】 加熱加圧する際の加圧力が20～80kg/cm<sup>2</sup>の範囲である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項16】 第1の熱硬化性樹脂および第2の熱硬化性樹脂が実質的に同一樹脂種の熱硬化性樹脂である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項17】 第1の熱硬化性樹脂、第2の熱硬化性樹脂、および導電性樹脂ペーストの一成分である樹脂が実質的に同一樹脂種の熱硬化性樹脂である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項18】 導電性ペースト中の金属微粒子の大きさが、平均粒子直径0.2～20μmの範囲である請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項19】 レーザ光が、炭酸ガスレーザ、YAGレーザ、およびエキシマレーザから選ばれる少なくとも

1つである請求項9～11のいずれかに記載のプリント配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、その主面にLSIや受動部品などの電子部品が搭載されるプリント配線板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器は小型軽量化は云うに及ばず一層の高機能化が求められ、その構成要素である電子回路のデジタル化、高速化が要求されている。従って、かかる電子回路の構成部品である半導体やプリント配線板もより高密度なものが要求されており、新規な電子機器の開発には半導体やプリント配線板、並びにこれらの実装技術の新規開発が必要不可欠なものになっている。たとえば、半導体では、集積度の増大と高機能化のために狭ピッチ化、多ピン化がますます進展しており、端子ピッチは現在では0.3mmピッチまで狭くなっている。そして、これ以上狭ピッチ化、多ピン化が進展すると従来の半田を用いた実装方法では実装が困難になるので、今後はパッケージを用いることなく半導体を基板に直接実装するCOB技術が重要と考えられ、近年、COB技術の開発が各方面で検討されるようになってきている。一方、実装部品の高密度実装を可能ならしめるプリント配線板としてはガラスエポキシ基板が最も一般的に知られている。これは、ガラス織布に耐熱性のエポキシ樹脂を含浸させたものを絶縁基板材として用いて構成されたものである。このガラスエポキシ基板の一つであるガラスエポキシ多層基板は、以前コンピュータ用として開発されたものであるが、現在では民生用にも広く利用されている。図4はこのガラスエポキシ多層基板の一例の構成を示す断面図であり、図4において、400a、400b、400cはガラス織布にエポキシ樹脂を含浸させた絶縁基板材（以下、これをプリプレグと称する。）であり、これらは互いに接着されている。401は内層配線層、402はプリプレグ400a、400b、400cを積層した後、これらに加工形成された貫通孔、403は貫通孔402の内壁にメッキ法により形成されたCu電極、404はプリプレグ400bの上面と、プリプレグ400bの下面とに形成された表面配線パターン、405はスルーホールで、貫通孔402とCu電極403で構成されている。このガラスエポキシ多層基板は以下のようにして作製される。すなわち、プリプレグ（400a）の表面に銅箔を熱プレスにより接着し、この銅箔をフォトリソ技術により所望のパターン（内層配線層401）に形成してなるものに、別のプリプレグ（400b、400c）と銅箔をさらに熱プレスすることにより接着して積層体を形成する。そしてこの積層体にドリルにより貫通孔（402）を形成し、その内壁を含む全表面にメッキ法によって銅

電極（403）を形成して各プリプレグ（400a、400b、400c）間の電氣的接続を行い、この後、積層体の上下面（プリプレグ400bの上面と、プリプレグ400cの下面）の銅箔をエッチングにより所望のパターン（表面配線パターン404）に形成する。かかる銅メッキスルーホール（405）を用いて構成されたガラスエポキシ多層基板は長年の技術開発により高密度実装基板として確立されたものであり、広く世の中に知られている。しかしながら、前述したような今後の更なる高密度化の要求に対しては十分であるとはいえない。これは以下の理由による。すなわち、より高密度に配線を行おうとした場合、スルーホール405が基板における配線スペースを阻害することから、配線を迂回させる必要が生じ、結果的に配線長が長くなってしまふ。また配線スペースが少ないため、CADによる自動配線が困難となる。さらに今後のより小径のスルーホールを得るための小径の貫通穴の孔空けにおいてドリル加工が困難になり今以上にドリル加工に要するコスト比率が高くなってしまふ。また、スルーホール形成に必要な銅メッキによる電極層の形成工程は地球の環境汚染の点で好ましいものではない。また、スルーホールの形成部には部品を実装することができない。このような問題点は多層基板にかかわらず、単一のプリプレグの上面と下面とをスルーホールにより電氣的に接続して構成された両面基板においても同様である。そこで、このような課題に対し、本出願人は高密度実装を可能ならしめる新規な構成のプリント配線板を提案している（特願平05-77840号）。このプリント配線板は、前述したようなガラスエポキシ基板を用いることなく、有機質の不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたシート基板材を用い、この基板材にレーザー加工により貫通穴を形成し、この貫通穴に導電性ペーストを充填し、次にこの基板材の上下面に銅箔を貼り合わせて、この基板材料を加熱加圧して圧縮硬化した後、前記銅をパターンニングすることにより得られる両面基板、および、この両面プリント基板に、貫通穴を形成し、これに導電性ペーストを充填した前記シート基板材料と、前記銅箔をさらに接合せしめ、この銅箔パターンニングすることによりさらに多層化した多層プリント基板である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、有機質の不織布からなる基板材料を用いるため、基板材料と銅箔との密着力が悪く、プリント配線板形成後にこれに部品を半田付けにより実装した際、この実装強度を高く保つことができないという問題点がある。これはガラス織布を補強材として用いた基板材料では基板材料と銅箔の間に含浸樹脂（熱硬化樹脂）のみからなる層が存在するのに対し、有機質の不織布を補強材として用いた基板材料では、基板材料と銅箔の間に不織布の繊維が存在することとなり、含浸樹脂（熱硬化樹

脂)の存在する割合が低くなってしまうためである。なお、この基板材料と銅箔との間に存在する不織布の繊維は、基板材料を熱プレスにより硬化したときに、基板材料と銅箔との間に基板材料の硬化凝縮に寄与しない不織布の繊維が介入することによるものである。また、導電性樹脂ペーストと銅箔との間に基板材料の含浸樹脂(熱硬化樹脂)が流入し、これが障壁となって接続不良を生じたり、さらにこの障壁により半田リフロー時などの熱衝撃により導電性ペーストと銅箔との界面で破壊が起こり導通不良が発生するという問題点がある。これは、一般に有機質の不織布を補強材として用いてなる基板材料では、ガラス繊維を補強材として用いてなる基板材料に比べ、熱プレス時の補強材が含浸樹脂の流動化を阻止しようとする力が大きく、基板材料内のポアーの除去や、配線パターン間への基板材料成分の充填(多層基板での課題)を行うためには熱プレス時の加圧力を大きくしなければならず、このため、かかる熱プレス時に含浸樹脂(熱硬化性樹脂)の未硬化樹脂が導電性ペーストと導箔の間に流入することにより生ずるものである。

【0004】本発明は上記のような従来の問題点を解消するためになされたものであり、基板と金属配線が強固に接着し、貫通孔に充填された導電性ペーストと金属配線が電氣的かつ機械的に安定に接続された、信頼性の高いプリント配線板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるプリント配線基板は、樹脂含浸有機質不織布材からなるシート基板の厚さ方向に貫通孔が形成され、前記貫通孔に導電性樹脂組成物が充填され、前記シート基板の両面にその一部が前記導電性樹脂組成物に電氣的に接続する配線パターンが形成されているプリント配線基板であって、前記シート基板の表面が絶縁性樹脂層で覆われ、この絶縁性樹脂層に前記配線パターンが接着されているものである。

【0006】前記構成においては、基板の含浸樹脂と絶縁性樹脂層を構成する樹脂が共有結合により一体化されていることが好ましい。前記構成においては、基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の一成分である樹脂が共有結合により一体化されていることが好ましい。

【0007】前記構成においては、基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の一成分である樹脂が熱硬化性樹脂であることが好ましい。前記構成においては、熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂、熱硬化性ポリブタジエン樹脂、フェノール樹脂及びポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つであることが好ましい。

【0008】前記構成においては、基板の有機質不織布材が耐熱性合成繊維または紙であることが好ましい。前

記構成においては、導電性樹脂組成物中の金属微粒子の存在量が80~92.5重量%の範囲であることが好ましい。

【0009】前記構成においては、複数の基板が積み重ねられ、各層の配線パターンが各層毎に絶縁性樹脂層に接着されていることが好ましい。次に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法は、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の両面に金属箔を貼り合わせ、次に基板材料を加熱加圧して圧縮硬化させることにより前記樹脂層に前記金属箔を接着させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターンニングするものである。

【0010】更に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法は、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の中間基板体を作成し、次にこの中間基板体を2枚用意し、これらの間に少なくとも2層以上の配線パターンを有する回路基板を挟持し、さらにその外側に2枚の金属箔をそれぞれ配し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターンニングするものである。

【0011】更に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法は、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して中間接続体を作成し、複数の両面プリント配線基板の間に、それぞれ前記中間接続体を挟持し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、前記複数の両面プリント配線基板を前記中間接続体を介して一体的に接合するものである。

【0012】また前記構成においては、未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層の厚みが5~30μmの範

用であることが好ましい。また前記構成においては、第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度と第2の熱硬化性樹脂の硬化開始温度の差が10℃以上であることが好ましい。

【0013】また前記構成においては、加熱加圧する際の加熱温度が170～260℃の範囲であることが好ましい。また前記構成においては、加熱加圧する際の加圧力が20～80kg/cm<sup>2</sup>の範囲であることが好ましい。

【0014】また前記構成においては、第1の熱硬化性樹脂および第2の熱硬化性樹脂が実質的に同一樹脂種の熱硬化性樹脂であることが好ましい。また前記構成においては、第1の熱硬化性樹脂、第2の熱硬化性樹脂、および導電性ペーストの成分である樹脂が実質的に同一樹脂種の熱硬化性樹脂であることが好ましい。

【0015】また前記構成においては、導電性ペースト中の金属微粒子の大きさが、平均粒子直径0.2～20μmの範囲であることが好ましい。また前記構成においては、レーザ光が、炭酸ガスレーザ、YAGレーザ、およびエキシマレーザから選ばれる少なくとも1つであることが好ましい。

【0016】

【作用】前記した本発明のプリント配線基板の構成によれば、樹脂含浸有機質不織布材からなるシート基板の厚さ方向に貫通孔が形成され、前記貫通孔に導電性樹脂組成物が充填され、前記シート基板の両面にその一部が前記導電性樹脂組成物に電気的に接続する配線パターンが形成されているプリント配線基板であって、前記シート基板の表面が絶縁性樹脂層で覆われ、この絶縁性樹脂層に前記配線パターンが接着されていることにより、配線パターンがシート基板中の有機質不織布材に影響されず、絶縁性樹脂層に強固に密着され、しかも配線パターンと導電性樹脂組成物とが電気的かつ機械的に安定に接続されることとなり、信頼性の高いプリント配線板を実現できる。

【0017】前記構成の好ましい例として、基板の含浸樹脂と絶縁性樹脂層を構成する樹脂が共有結合により一体化されていると、基板と絶縁性樹脂層との接着力が大きくなり、より信頼性の高いプリント配線となる。

【0018】前記構成の好ましい例として、基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の成分である樹脂が共有結合により一体化されているものであると、基板、絶縁性樹脂層、および導電性樹脂組成物の相互の接着力が大きくなり、より信頼性の高いプリント配線板となる。

【0019】前記構成の好ましい例として、基板の含浸樹脂、絶縁性樹脂層を構成する樹脂、および導電性樹脂組成物の成分である樹脂が熱硬化性樹脂であると、耐熱性に優れたものとなる。

【0020】前記構成の好ましい例として、熱硬化性樹

脂がエポキシ樹脂、熱硬化性ポリブタジエン樹脂、フェノール樹脂及びポリイミド樹脂から選ばれる少なくとも一つであると、耐熱面から実用性に優れたものとなる。

【0021】前記構成の好ましい例として、基板の有機質不織布材が耐熱性合成繊維または紙であると、耐熱性に優れたものとなる。前記構成の好ましい例として、導電性樹脂組成物中の金属微粒子の存在量が80～92.5重量%の範囲であると、導電性樹脂組成物と配線パターンとの接触抵抗が小さくなり、これらの間の電気伝導性を高く保持できる。

【0022】前記構成の好ましい例として、複数の基板が積み重ねられ、各層の配線パターンが各層毎に絶縁性樹脂層に接着されていると、信頼性の高い多層プリント配線板を実現できる。

【0023】次に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法によれば、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の両面に金属箔を貼り合わせ、次に基板材料を加熱加圧して圧縮硬化させることにより前記樹脂層に前記金属箔を接着させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターニングすることにより、簡単かつ合理的な工程により、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。

【0024】更に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法によれば、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の中間基板体を作成し、次にこの中間基板体を2枚用意し、これらの間に少なくとも2層以上の配線パターンを有する回路基板を挟持し、さらにその外側に2枚の金属箔をそれぞれ配し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターニングすることにより、簡単かつ合理的な工程により、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。

【0025】更に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法によれば、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含浸された有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が



開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して中間接続体を作成し、複数の両面プリント配線基板の間に、それぞれ前記中間接続体を挟持し、全体を加熱加圧して圧縮硬化させ、前記複数の両面プリント配線基板を前記中間接続体を介して一体的に接合させることにより、簡単かつ合理的な工程により、前述の信頼性の高い多層プリント配線板を製造できる。前記において「未硬化」とは半硬化樹脂も含むものである。また、第1、第2の熱硬化性樹脂の硬化開始温度は、多官能性低分子化合物または初期縮合反応中間体に対する触媒（硬化材、反応促進材）の種類または含有量により適宜変更することができる。

【0026】また前記構成の好ましい例として、未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層の厚みが5～30  $\mu\text{m}$ の範囲であると、加熱加圧時に金属箔と第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層の境界部にシート状基材中の有機質不織布材が介入することが確実に防止され、また金属箔との密着性に優れ、製造効率良く、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。

【0027】また前記構成の好ましい例として、第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度と第2の熱硬化性樹脂の硬化開始温度の差が10℃以上であると、加熱加圧により第2の熱硬化性樹脂の硬化が第1の熱硬化性樹脂の硬化よりも確実に先んじて進行し、導電性ペーストと金属箔との境界部にシート状基材中の未硬化状態にある第1の熱硬化性樹脂が介入することが確実に防止され、製造効率良く、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。

【0028】また前記構成の好ましい例として、加熱加圧する際の加熱温度が170～260℃の範囲であると、第1、第2の熱硬化性樹脂の硬化を有効に完結できる。また前記構成の好ましい例として、加熱加圧する際の加圧力が20～80  $\text{kg}/\text{cm}^2$ の範囲であると、金属箔と樹脂層間、および金属箔と導電性ペースト間の接着力を確実に高めることができ、製造効率良く、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。また、シート状基材中の空気孔を実質的になくことができ、基板特性を向上させることができる。

【0029】また前記構成の好ましい例として、第1の熱硬化性樹脂および第2の熱硬化性樹脂が実質的に同一樹脂種の熱硬化性樹脂であると、これらが硬化する際にこれらが共有結合により自己接着したものとなり、より信頼性の高いプリント配線板を製造することができる。

【0030】また前記構成の好ましい例として、第1の熱硬化性樹脂、第2の熱硬化性樹脂、および導電性樹脂ペーストの成分である樹脂が実質的に同一樹脂種の熱

硬化性樹脂であると、これらが硬化する際にこれらが共有結合により自己接着したものとなり、より信頼性の高いプリント配線板を製造することができる。

【0031】また前記構成の好ましい例として、導電性ペースト中の金属微粒子の大きさが、平均粒子直径0.2～20  $\mu\text{m}$ の範囲であると、塗料としての扱いが容易で、作業性が良好になる。

【0032】また前記構成の好ましい例として、レーザ光が、炭酸ガスレーザ、YAGレーザ、およびエキシマレーザから選ばれる少なくとも1つであると、貫通孔の高密度形成を容易に行うことができる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

（実施例1）図1は本発明の実施例1による両面プリント配線板の構成を示す断面図、図2(a)～(h)は図1の両面プリント配線板の製造工程を示す工程断面図である。図1に示すように、本実施例の両面プリント配線板は、熱硬化性樹脂が含浸した有機質不織布からなるシート基材を加熱加圧して圧縮硬化させた絶縁基板本体101、およびこの絶縁基板本体101の表面に配置され、前記熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化反応を開始する熱硬化性樹脂からなる樹脂層を圧縮硬化させた絶縁樹脂層102からなる絶縁基板103と、加熱加圧により絶縁基板103の表面に接着された金属箔をエッチングによりパターン形成した回路パターン104と、絶縁基板103に施された貫通孔に充填された導電性ペースト105から構成される。

【0034】この両面プリント配線板の製造方法は、図2(a)に示すように、厚み180  $\mu\text{m}$ の有機質不織布からなるシート基材201を準備した。この有機質不織布からなるシート基材201としては内部に空孔201aを有する基材、例えば芳香族ポリアミド（アラミド）繊維（たとえば、デュボン社製“ケブラー”、繊維度：1.5デニール、長さ：7mm、目付：70  $\text{g}/\text{m}^2$ ）の不織布に、硬化開始温度が125℃の熱硬化性エポキシ樹脂（たとえば、Shell社製“EPON1151B60”）を含浸させた複合材からなるシート基材を用いた。ここで、空孔201aのシート基材201に対する体積比率は20%である。

【0035】次に図2(b)に示すように、前記有機質不織布からなるシート基材201の両表面に前記熱硬化エポキシ樹脂とは別の、その硬化開始温度が前記熱硬化エポキシ樹脂のそれよりも低い熱硬化性樹脂からなる樹脂層202を形成した。この熱硬化性樹脂としては硬化開始温度が105℃のエポキシ樹脂（たとえば、Dow社製“DER532A80”）を用いた。またその形成方法としては、樹脂を所要の溶剤に溶解させた液状物をドクターブレード法やコーターによる方法で塗布し、溶剤を乾燥させる方法を挙げることができるが、本実施例ではドクターブ



レード法で塗布厚みが $20\mu\text{m}$ となるよう形成した。

【0036】次に図2(c)に示すようにこの熱硬化性樹脂からなる樹脂層202の両面にポリエチレンテレフタレートなどの厚み $12\mu\text{m}$ の離型フィルム203を前述の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で加熱加圧することでラミネートした。

【0037】次に図2(d)のようにこの離型フィルムをラミネートした基材の所定の箇所に、たとえば炭酸ガスレーザーなどを用いたレーザ加工法で孔径 $200\mu\text{m}$ の貫通孔204を形成した。

【0038】次に図2(e)に示すように、貫通孔204に導電性ペースト205を充填した。ここで導電性ペースト205は、導電物質として平均粒子直径 $2\mu\text{m}$ の銅パウダー、バインダ樹脂としては無溶剤型のエポキシ樹脂からなり、銅パウダーの含有量は85wt%であり、銅パウダーとバインダ樹脂を三本ロールにて混練して作製したものである。導電性ペースト205を充填する方法としては、貫通孔204を有する基材を印刷機(図示せず)のテーブル上に設置し、直接導電性ペースト205を離型フィルム203の上から印刷した。印刷法としては、たとえばロール転写印刷を用いることができる。このとき、上面の離型フィルム203は印刷マスクの役割と、有機質不織布からなるシート基材201の表面の汚染防止の役割を果たしている。この段階で導電性ペースト205のバインダ樹脂の一部205aは有機質不織布からなるシート基材201側へ浸透し、導電性ペースト205の内部ではバインダ樹脂に対する導電物質の構成比が漸次増大する。

【0039】次に有機質不織布からなるシート基材201の両面から保護フィルム203を剥離した後、図2(f)に示すように、有機質不織布基材201の両面に金属箔206として厚み $35\mu\text{m}$ の銅箔を貼り付けた。そして、この状態で加熱加圧することにより、図2(g)に示すように、有機質不織布からなるシート基材201が圧縮硬化するとともに、熱硬化性樹脂からなる樹脂層202も圧縮硬化し、これと銅箔206とが接着された。ここで、加熱加圧の条件は、真空中で $60\text{kgf}/\text{cm}^2$ の圧力を加えながら室温から30分で $180^\circ\text{C}$ まで昇温し、 $180^\circ\text{C}$ で60分保ち、その後30分で室温まで降温した。このとき硬化開始温度が $105^\circ\text{C}$ の熱硬化性樹脂からなる樹脂層202は、有機質不織布からなるシート基材201中の硬化開始温度が $125^\circ\text{C}$ の熱硬化性樹脂よりも早い段階で硬化が進行するので、この硬化した樹脂層202により、シート基材201中の未硬化状態にある熱硬化性樹脂が加圧に伴って導電性ペースト205と銅箔206との間に流出するのが防止された。また、銅箔206は、早い段階で硬化した樹脂層202に接着され、シート基材201中の芳香族ポリアミド(アラミド)繊維によって影響を受けることなく樹脂層202に強固に接着された。また、圧縮硬化によりシート基材201は厚み11

$0\mu\text{m}$ に、樹脂層202は厚み $15\mu\text{m}$ になっていた。また、この工程において、導電性ペースト205も圧縮されるが、そのときに導電物質間からバインダ成分が押し出され、導電物質同士および導電物質と金属間の結合が強固になり、導電性ペースト205中の導電物質が緻密化されるとともに、シート基材201中の熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂、導電性ペースト205、およびシート基材201中に浸透した導電性ペースト205のバインダ成分205aが硬化した。このとき導電性ペースト205中の導電物質の含有量は92.5wt%にまで上昇した。また、加熱加圧することで有機質不織布基材201中の空孔201aは $0\sim 1\text{vol.}\%$ になり、空孔201aの形状も小さくなった。また、シート基材201中に浸透した導電性ペースト205のバインダ成分205aが硬化することで、導電性ペースト205とシート基材201との界面が強固に結合した。また、シート基材201中の熱硬化性樹脂、樹脂層202の熱硬化性樹脂、および導電性ペースト205のバインダ成分205a、が同一樹脂種の熱硬化性樹脂、すなわち、エポキシ樹脂であるので、これらの間に共有結合による化学的結合力が生じ、シート基材201と樹脂層202間、シート基材201と導電性ペースト205間、および樹脂層202と導電性ペースト205間の接着強度がより大きなものとなった。

【0040】最後に図2(h)に示すように、銅箔206を常法のエッチングにより回路パターン206aを形成した。以上の方法により両面プリント配線板207を製造することができた。

【0041】この様にして作製された両面プリント配線板について各種の信頼性評価を行った結果、各層間の接続抵抗は、4端子法で測定したところ各ビア当たり $1.5\text{m}\Omega$ であった。銅箔206(回路パターン104)のピール強度は、 $1.8(\text{kg}/\text{cm幅})$ 以上であり、熱硬化性樹脂層からなる樹脂層202(熱硬化性樹脂からなる絶縁層102)を設けることなく構成された従来のプリント基板のそれに比べ約 $0.2(\text{kg}/\text{cm幅})$ 大きな値を示し、銅箔206(回路パターン104)は強固に接着されていた。また接続抵抗の信頼性を、500個のビアが直列に接続されている回路で評価したところ、オイルディップ試験、半田フロー試験、半田リフロー試験のいずれにおいてもその接続の抵抗変化は1ビア当たり $0.4\text{m}\Omega$ 上昇する程度であった。このことから本実施例の両面プリント配線板は貫通孔がなく、しかも絶縁基板103と回路パターン104が強固に接着し、かつ導電性ペースト105と回路パターン104が電氣的かつ機械的に安定に接続された、信頼性の高い高密度基板といえる。

(実施例2) 図3(a)～(h)は本発明の実施例2による多層プリント配線板の製造工程を示す工程断面図であり、図において、301、302は前記実施例1の図2

(e)に示す状態の基材から離型フィルム203を剥離して得られたもの(以下中間接続体と称す)、303は前記実施例1により得られた両面プリント配線板、304、305は銅箔、306は多層プリント配線板である。

【0042】以下この図3に基づいて製造工程を説明する。まず、前記実施例1の図2(a)～(h)に示す各工程を行うことにより、両面プリント配線板303(プリント配線板207と実質的に同一)を作成した(図3(c))。次にこの両面プリント配線板303とは別に図2(a)～(e)に示す各工程を行い、得られたものから離型フィルム203を剥離して中間接続体301、302を作成した(図3(b)、図3(d))。また銅箔304、305を用意した(図3(a)、図3(e))。次に、図3(f)に示すように、プリント両面配線基板303の上下に中間接続体301、302をそれぞれ位置合わせして配し、さらに中間接続体301、302の上下に銅箔304、305をそれぞれ重ね合わせた。次に図3(g)に示すように、前記工程で得られた積層体を加熱加圧して両面プリント配線板303と銅箔304および305を、中間接続体301および302を介して接着した。次に図3(h)に示すように、銅箔304および305をそれぞれ通常のパターン形成方法によりエッチングして回路パターンを形成した。これにより4層の多層プリント配線板306を得ることができた。

【0043】この様にして作製された4層プリント配線板を各種の信頼性評価を行った結果、それぞれの層間接続抵抗は、4端子法で測定したところ各ビア当たり0.6mΩであった。またその接続抵抗の信頼性は、500個のビアが直列に接続されている回路で評価したところ、オイルディップ試験、半田フロー試験、半田リフロー試験のいずれにおいてもその接続の抵抗変化は1ビア当たり0.2mΩ上昇する程度であった。以上の評価結果から、本実施例の多層プリント配線板は貫通孔がなく、しかも絶縁基板と回路パターンとが強固に接着し、かつ導電性ペーストと回路パターンが電氣的に安定に接続された、信頼性の高い高密度基板といえる。なお、以上説明した工程は、4層プリント配線板を得る工程であるが、さらに高多層にするには、図3(c)のプリント配線板303を多層プリント配線板306に置き換えて図3(a)～(h)の工程を繰り返して積層すればよい。また、他の多層化の方法として、2枚以上の両面プリント配線板の間に中間接続体を挟持して加熱加圧して多層プリント配線板を製造することも出来る。

【0044】なお、上記実施例1、2では、耐熱性の芳香族ポリアミド繊維をその補強材としたシート基材を用いたが、本発明ではポリアミド繊維等の他の耐熱性合成繊維や紙をその補強材としたシート基材を用いることも可能である。また、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いたが、本発明ではエポキシ樹脂だけでなく、エポキ

シ樹脂、ポリブタジエン樹脂、フェノール樹脂およびポリイミド樹脂の内の1種以上からなる樹脂を用いることも可能である。また、導電性ペースト中の導電物質として銅粒子を用いたが、本発明では銅粒子だけでなく、銅、銀、金、パラジウム、およびニッケルの内の1種以上からなる金属粒子を用いることも可能である。また、レーザ光として炭酸ガスレーザを用いたが、本発明では炭酸ガスレーザだけでなく、炭酸ガスレーザ、YAGレーザおよびエキシマレーザから選ばれる少なくとも1つのレーザ光を用いることも可能である。

【0045】以上のように、本発明のプリント配線板は、熱硬化性樹脂が含まれた有機質不織布からなるシート基材の表面が絶縁性樹脂層で覆われ、この絶縁性樹脂層に配線パターンが接着されていることにより、配線パターンの基板への密着力が向上するとともに、配線パターンと導電性ペーストとが電氣的かつ機械的に良好に接続されたものとなる。この結果、耐久性および電気特性に優れた信頼性の高いプリント配線板を実現できる。

#### 【0046】

【発明の効果】本発明にかかるプリント配線板によれば、樹脂含浸有機質不織布材からなるシート基材の厚さ方向に貫通孔が形成され、前記貫通孔に導電性樹脂組成物が充填され、前記シート基材の両面にその一部が前記導電性樹脂組成物に電氣的に接続する配線パターンが形成されているプリント配線基板であって、前記シート基材の表面が絶縁性樹脂層で覆われ、この絶縁性樹脂層に前記配線パターンが接着されていることにより、配線パターンがシート基材中の有機質不織布材に影響されず、絶縁性樹脂層に強固に密着され、しかも配線パターンと導電性樹脂組成物とが電氣的かつ機械的に安定に接続されたものとなり、信頼性の高いプリント配線板を実現できる。次に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法によれば、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含まれた有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が開始する未硬化の第2の熱硬化性樹脂からなる樹脂層を形成し、この樹脂層の表面にカバーフィルムを貼り付けてシート基板材料を得た後、このシート基板材料の厚さ方向にレーザ光照射により貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性ペーストを充填し、次に前記カバーフィルムを除去して前記基板材料の両面に金属箔を貼り合わせ、次に基板材料を加熱加圧して圧縮硬化させることにより前記樹脂層に前記金属箔を接着させ、しかる後、前記金属箔を所定パターンにパターンニングすることにより、簡単かつ合理的な工程により、前述の信頼性の高いプリント配線板を製造できる。

【0047】更に、本発明にかかるプリント配線板の製造方法によれば、未硬化の第1の熱硬化性樹脂が含まれた有機質不織布材からなるシート状基材の両面に、前記第1の熱硬化性樹脂の硬化開始温度より低温で硬化が

16

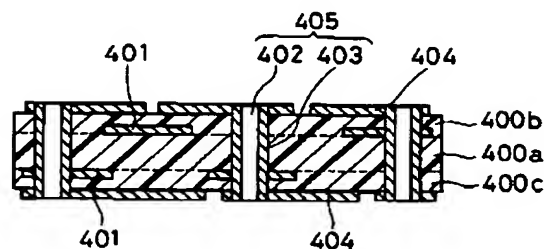
10

20

30

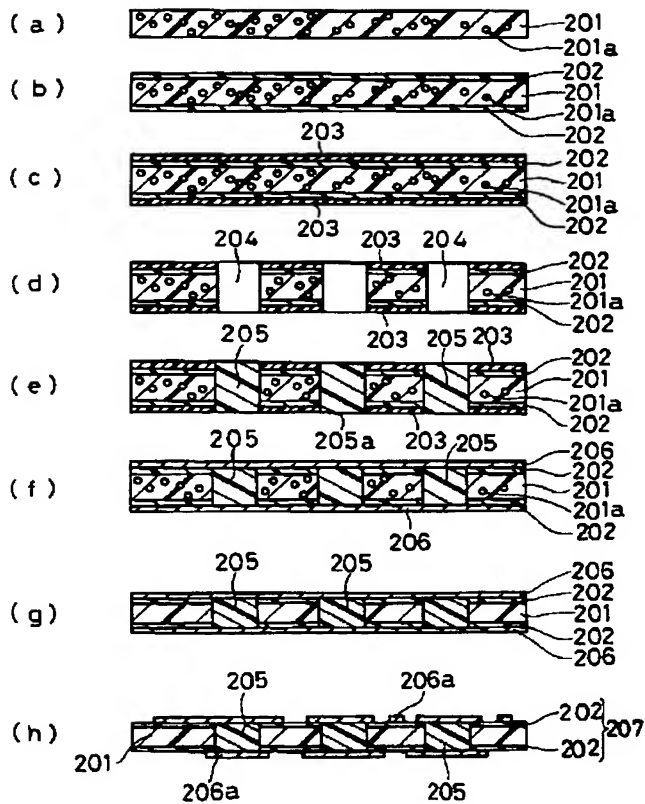
405 スルーホール

【図4】

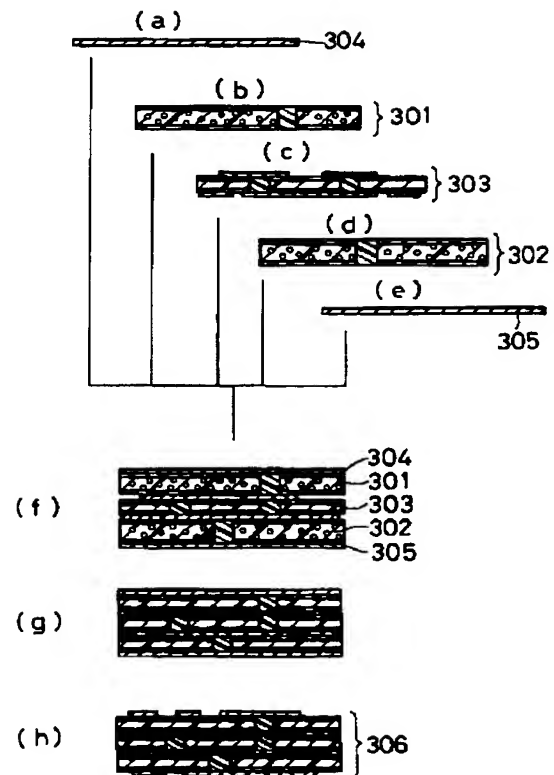


- 773—

【図 2】



【図 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 9 月 1 8 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【図 2】 (a) ~ (h) は本発明の実施例 1 による両面プリント配線板の製造工程を示す工程断面図。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

6921-4E

6921-4E

6921-4E

F I

H 0 5 K 3/46

技術表示箇所

G

T

N